




A16

**Remote sensing fan drive**

**Patent number:** DE3109724  
**Publication date:** 1982-02-11  
**Inventor:** ROHRER DOUGLAS DEAN (US)  
**Applicant:** EATON CORP (US)  
**Classification:**  
- **international:** F16D35/00; F04D29/00  
- **europaen:** F16D35/02B4  
**Application number:** DE19813109724 19810313  
**Priority number(s):** US19800130690 19800317

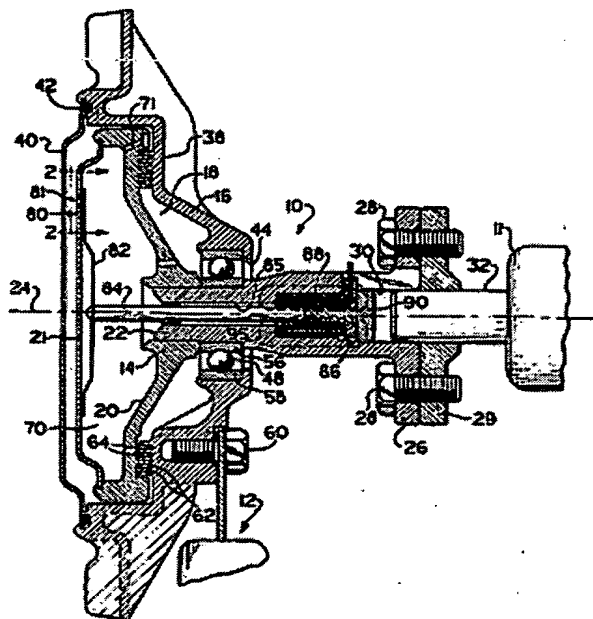
**Also published as:**

 US4305491 (A1)  
 JP56143822 (A)  
 GB2071822 (A)

Abstract not available for DE3109724

Abstract of correspondent: **US4305491**

A viscous fluid clutch (10) rotatable about an axis of rotation (24) and adapted to be controlled by a temperature sensing element (104). The fluid clutch includes an axially extending shaft (22) disposed on the axis of rotation, a first member (14) secured to the shaft for rotation and a second member (16) rotatably disposed on the shaft relative to the first member. Shear surfaces (62, 64) are disposed on the first and second members and form an operating chamber (18) therebetween. A fluid storage chamber (70) is disposed adjacent to the operating chamber and valve means (80) is provided for effecting selective communication between the storage chamber and the operating chamber and includes a valve member (82) having first and second positions, one of which provides fluid communication between the storage chamber and the operating chamber and the other which blocks the fluid communication. A fluid is disposed within the storage chamber and is selectively displaceable into the operating chamber. An electromagnetic coil (88) having an axial opening therein defined by a surface of the coil is located within the shaft and an armature member (84) having an outer surface is located at least partially within the axial opening with the outer surface of the armature member disposed contiguous to the inner surface of the coil. The armature member is movable in an axial direction upon energization of the coil and is operatively connected to the valve member to effect movement of the valve member.





02-3-085

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 31 09 724 A1**

⑤① Int. Cl. 3:  
**F 16 D 35/00**  
F 04 D 29/00

②① Aktenzeichen:  
②② Anmeldetag:  
④③ Offenlegungstag:

P 31 09 724.3  
13. 3. 81  
11. 2. 82

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
17.03.80 US 130690

⑦① Anmelder:  
Eaton Corp., 44114 Cleveland, Ohio, US

⑦④ Vertreter:  
Schwan, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:  
Rohrer, Douglas Dean, 49068 Marshall, Mich., US

⑤④ **Viskositätsfluidkupplung, insbesondere für Lüfterantriebe mit Fernfühler**

Viskositätsfluidkupplung, die mittels eines entfernt angeordneten Temperaturfühlers steuerbar ist und eine Welle, ein damit drehfest verbundenes erstes Kupplungsorgan und ein demgegenüber drehbares zweites Kupplungsorgan aufweist. Die Kupplungsorgane tragen Scherflächen, die eine Arbeitskammer begrenzen, zu der benachbart eine Fluidspeicherkammer sitzt. Ein Ventiltteil einer Ventilanordnung sorgt in einer Arbeitsstellung für eine Fluidverbindung zwischen Speicherkammer und Arbeitskammer und sperrt diese in einer anderen Arbeitsstellung ab. In der Speicherkammer befindliches Fluid wird bei in der einen Stellung befindlichem Ventiltteil in die Arbeitskammer verdrängt und überträgt dort Drehmoment vom einen auf das andere Kupplungsorgan. Eine Pumpe in der Arbeitskammer verdrängt Fluid von dort zur Speicherkammer. Eine Elektromagnetspule mit einer Axialöffnung sitzt vorzugsweise innerhalb der Welle. Ein Anker ist mindestens teilweise in der Axialöffnung angeordnet; seine Außenfläche verläuft angrenzend an die Spuleninnenfläche. Der Anker ist bei Erregung der Spule axial verstellbar und bewirkt ein Verstellen des Ventiltteils zwischen erster und zweiter Stellung.

(31 09 724 - 11.02.1982)

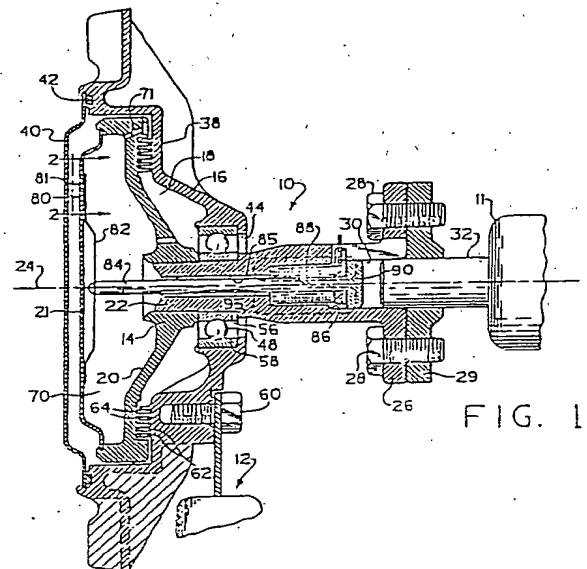


FIG. 1

DE 3109724 A1

DE 3109724 A1

79-MAR-14

A n s p r ü c h e

1. Viskositätsfluidkupplung, die um eine Drehachse (24) drehbar und mittels eines von der Fluidkupplung in Abstand angeordneten Fühlerelements (104) steuerbar ist, gekennzeichnet durch eine auf der Drehachse liegende, axial verlaufende Welle (22), ein mit der Welle drehfest verbundenes erstes Kupplungsorgan (14), ein mit Bezug auf das erste Kupplungsorgan drehbares zweites Kupplungsorgan (16), an den beiden Kupplungsorganen angeordnete Scherflächen (62, 64), die zwischen sich eine Arbeitskammer (18) bilden, eine benachbart der Arbeitskammer befindliche Fluidspeicherkammer (70), eine Ventilanordnung (80), mittels deren eine wahlweise Verbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer herstellbar ist und die ein Ventiltteil (82) aufweist, das in einer ersten Arbeitsstellung für eine Fluidverbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer sorgt sowie in einer zweiten Arbeitsstellung diese Fluidverbindung absperirt, ferner durch ein in der Speicherkammer befindliches Fluid, das bei in der einen Stellung befindlichem Ventiltteil selektiv in die Arbeitskammer verdrängbar ist und in der Arbeitskammer ein Medium zum Übertragen von Drehbewegung

130066/0642

von dem einen auf das andere Kupplungsorgan bildet, eine in der Arbeitskammer befindliche Pumpenanordnung zum Verdrängen des Fluids von der Arbeitskammer zur Speicherkammer, eine Elektromagnetspule (88) mit einer von einer Innenfläche der Spule begrenzten Axialöffnung, und einen Anker (84), dessen Außenfläche mindestens teilweise innerhalb der Axialöffnung der Spule sitzt, wobei die Außenfläche des Ankers angrenzend an die Innenfläche der Spule verläuft, der Anker bei Erregung der Spule in Axialrichtung verstellbar ist und der Anker derart in Wirkungsverbindung mit dem Ventiltteil steht, daß bei Erregen der Spule ein Verstellen des Ventiltteils zwischen der ersten und der zweiten Stellung erfolgt.

2. Viskositätsfluidkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Spule (88) ein Flußweg (95) ausbildbar ist, der nacheinander von der Spule zu dem Anker (84) und zurück zur Spule führt, ohne über einen wesentlichen Teil der Welle (22) zu verlaufen, und mittels dessen der Anker in Axialrichtung verstellbar ist.
3. Viskositätsfluidkupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (22) eine koaxial zu der Drehachse verlaufende Axialöffnung (85) aufweist und der Anker (84) in der Axialöffnung der Welle

sitzt.

4. Viskositätsfluidkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (22) ferner mit einem zu der Drehachse koaxialen Hohlraum (86) versehen ist und die Spule (88) derart in dem Hohlraum untergebracht ist, daß die Axialöffnung der Spule koaxial zu der Drehachse liegt.
5. Viskositätsfluidkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein aus magnetisierbarem Werkstoff bestehendes Flußführungsteil (90) vorgesehen ist, das mindestens teilweise innerhalb der Axialöffnung der Spule (88) sitzt, und daß mittels der erregten Spule ein Flußweg (95) ausbildbar ist, der nacheinander von der Spule über den Anker (84), das Flußführungsteil, einen Abschnitt der Welle (22) und zurück zu der Spule führt und mittels dessen der Anker in Axialrichtung verstellbar ist.
6. Viskositätsfluidkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlerelement (104) auf die Wassertemperatur in einem Fahrzeugkühler anspricht und die Erregung der Spule (88) unmittelbar in Abhängigkeit von dieser Wassertemperatur steuerbar ist.

7. Viskositätsfluidkupplung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mittels des Fühlerelements (104) ein der Wassertemperatur im Fahrzeugkühler proportionales Signal erzeugbar und die Spule (88) proportional der von dem Fühlerelement erfaßten Wassertemperatur erregbar ist.
8. Viskositätsfluidkupplung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlerelement für eine impulsbreitenmodulierte Erregung der Spule (88) ausgelegt ist und die relative Einschaltdauer der Spule proportional der von dem Fühlerelement erfaßten Temperatur ist.
9. Viskositätsfluidkupplung, die um eine Drehachse (24) drehbar und mittels eines von der Fluidkupplung in Abstand angeordneten Fühlerelements (104) steuerbar ist, gekennzeichnet durch eine auf der Drehachse liegende, axial verlaufende Welle (22) mit einem Hohlraum (86), ein mit der Welle drehfest verbundenes erstes Kupplungsorgan (14), ein mit Bezug auf das erste Kupplungsorgan drehbar auf der Welle sitzendes zweites Kupplungsorgan (16), an den beiden Kupplungsorganen angeordnete Scherflächen (62, 64), die zwischen sich eine Arbeitskammer (18) bilden, eine benachbart der Arbeitskammer befindliche Fluidspeicherkammer (70), eine Ventilanordnung (80), mittels deren eine wahlweise Verbin-

dung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer herstellbar ist und die ein Ventiltteil (82) aufweist, das in einer ersten Arbeitsstellung für eine Fluidverbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer sorgt sowie in einer zweiten Arbeitsstellung diese Fluidverbindung absperrt, ferner durch ein in der Speicherkammer befindliches Fluid, das bei in der einen Stellung befindlichem Ventiltteil selektiv in die Arbeitskammer verdrängbar ist und in der Arbeitskammer ein Medium zum Übertragen von Drehbewegung von dem einen auf das andere Kupplungsorgan bildet, eine in der Arbeitskammer befindliche Pumpenanordnung zum Verdrängen des Fluids von der Arbeitskammer zur Speicherkammer, eine in dem Hohlraum der Welle untergebrachte Elektromagnetspule (88) mit einer von einer Innenfläche der Spule begrenzten Axialöffnung, und einen Anker (84), dessen Außenfläche mindestens teilweise innerhalb der Axialöffnung der Spule sitzt, wobei mittels der erregten Spule ein von der Spule über den Anker und zurück zu der Spule führender Flußweg (95) ausbildbar und der Anker bei Erregung der Spule in Axialrichtung verstellbar ist und wobei der Anker derart in Wirkungsverbindung mit dem Ventiltteil steht, daß bei Erregen der Spule ein Verstellen des Ventiltteils zwischen der ersten und der zweiten Stellung erfolgt.



10. Viskositätsfluidkupplung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche des Ankers (84) angrenzend an die Innenfläche der Spule (88) angeordnet ist.
11. Viskositätsfluidkupplung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (22) eine koaxial zu der Drehachse verlaufende Axialöffnung (85) aufweist und der Anker (84) in der Axialöffnung der Welle sitzt.
12. Viskositätsfluidkupplung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein aus magnetisierbarem Werkstoff bestehendes Flußführungsteil (90) vorgesehen ist, das mindestens teilweise innerhalb der Axialöffnung der Spule (88) sitzt, und daß mittels der erregten Spule ein Flußweg (95) ausbildbar ist, der nacheinander von der Spule über den Anker (84), das Flußführungsteil, einen Abschnitt der Welle (22) und zurück zu der Spule führt und mittels dessen der Anker in Axialrichtung verstellbar ist.
13. Viskositätsfluidkupplung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlerelement (104) auf die Wassertemperatur in einem Fahrzeugkühler anspricht und die Erregung der Spule (88) un-

mittelbar in Abhängigkeit von dieser Wassertemperatur steuerbar ist.

14. Viskositätsfluidkupplung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß mittels des Fühlerelements (104) ein der Wassertemperatur im Fahrzeugkühler proportionales Signal erzeugbar und die Spule (88) proportional der von dem Fühlerelement erfaßten Wassertemperatur erregbar ist.
15. Viskositätsfluidkupplung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlerelement für eine impulsbreitenmodulierte Erregung der Spule (88) ausgelegt ist und die relative Einschaltdauer der Spule proportional der von dem Fühlerelement erfaßten Temperatur ist.
16. Kühlvorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einem ein Kühlmedium fördernden Lüfter (12) und einer den Lüfter antreibenden Viskositätsfluidkupplung (10), die mittels eines von der Fluidkupplung in Abstand angeordneten Fühlerelements (104) steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluidkupplung eine um eine Drehachse (24) drehbare, axial verlaufende Welle (22), ein mit der Welle drehfest verbundenes erstes Kupplungsorgan (14), ein mit Bezug auf das erste Kupplungsorgan drehbar auf der Welle sitzendes

zweites Kupplungsorgan (16), an den beiden Kupplungsorganen angeordnete Scherflächen (62, 64), die zwischen sich eine Arbeitskammer (18) bilden, eine benachbart der Arbeitskammer befindliche Fluidspeicherkammer (70), eine Ventilanordnung (80), mittels deren eine wahlweise Verbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer herstellbar ist und die mit einem Ventiltteil (82) versehen ist, das in einer ersten Arbeitsstellung für eine Fluidverbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer sorgt sowie in einer zweiten Arbeitsstellung diese Fluidverbindung absperrt, ferner ein in der Speicherkammer befindliches Fluid, das bei in der einen Stellung befindlichem Ventiltteil selektiv in die Arbeitskammer verdrängbar ist und in der Arbeitskammer ein Medium zum Übertragen von Drehbewegung von dem einen auf das andere Kupplungsorgan bildet, und eine in der Arbeitskammer befindliche Pumpenanordnung zum Verdrängen des Fluids von der Arbeitskammer zur Speicherkammer aufweist, daß an die Viskositätsfluidkupplung zum Antreiben der Welle und des ersten Kupplungsorgans eine Wasserpumpe (11) angeschlossen ist, daß eine Elektromagnetspule (88) mit einer von einer Innenfläche der Spule begrenzten Axialöffnung und ein Anker (84) vorgesehen sind, dessen Außenfläche mindestens teilweise innerhalb der Axialöffnung der Spule sitzt, sowie daß die Außenfläche des Ankers an-

grenzend an die Innenfläche der Spule verläuft, der Anker bei Erregung der Spule in Axialrichtung verstellbar ist und der Anker derart in Wirkungsverbindung mit dem Ventiltteil steht, daß bei Erregen der Spule ein Verstellen des Ventiltteils zwischen der ersten und der zweiten Stellung erfolgt.

17. Kühlvorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (22) der Viskositätsfluidkupplung ferner mit einem zu der Drehachse koaxialen Hohlraum (86) versehen ist und die Spule (88) derart in dem Hohlraum untergebracht ist, daß die Axialöffnung der Spule koaxial zu der Drehachse liegt.
18. Kühlvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (22) mit einer axial verlaufenden und koaxial zur Drehachse angeordneten Öffnung (85) versehen ist, die am einen Ende mit dem Hohlraum (86) und der Spule (88) in Verbindung steht, daß der Anker (82) in der Axialöffnung der Welle angeordnet ist und ein Ende des Ankers in der koaxialen Öffnung der Spule sitzt, sowie daß das andere Ende des Ankers mit dem Ventiltteil (82) in Wirkverbindung steht.

19. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlerelement (104) auf die Wassertemperatur in einem Fahrzeugkühler anspricht und die Erregung der Spule (88) unmittelbar in Abhängigkeit von dieser Wassertemperatur steuerbar ist.
20. Kühlvorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß mittels des Fühlerelements (104) ein der Wassertemperatur im Fahrzeugkühler proportionales Signal erzeugbar und die Spule (88) proportional der von dem Fühlerelement erfaßten Wassertemperatur erregbar ist.
21. Kühlvorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlerelement für eine impulsbreitenmodulierte Erregung der Spule (88) ausgelegt ist und die relative Einschaltdauer der Spule proportional der von dem Fühlerelement erfaßten Temperatur ist.

79-MAR-14

EATON CORPORATION

100 Erieview Plaza, Cleveland, Ohio 44114/V.St.A.

Viskositätsfluidkupplung, insbesondere für  
Lüfterantriebe mit Fernfühler

Die Erfindung betrifft eine Viskositätsfluidkupplung, und insbesondere eine Viskositätskupplung, die sich mittels eines entfernt angeordneten Temperaturfühlerelements steuern läßt, wobei eine Elektromagnetspule innerhalb eines Hohlraums in der Welle der Fluidkupplung sitzt, während ein Anker innerhalb der Spule angeordnet ist und sich in Abhängigkeit von der Erregung der Spule bewegt. Die Verstellbewegung des Ankers steuert ihrerseits den Fluidstrom in der Viskositätskupplung zwischen einer Speicherkammer und einer Arbeitskammer. Der Anker und die Spule sind derart angeordnet, daß der die Ankerbewegung bewirkende Flußweg optimiert wird, um bei der Kupplung mit einer kleinen Spule geringer Leistungsaufnahme für das Verstellen des Ankers auszukommen.

Bekannte Viskositätsfluidkupplungen mit Fernfühler lassen eine Optimierung des Magnetflußkreises zwischen einer Elektromagnetspule und einem in Abhängigkeit von der Elektromagnetspule bewegten Anker vermissen. So ist eine

Anordnung bekannt (US-PS 4 056 178), bei welcher eine Spule vorgesehen wird, um die Füll- und Entleergeschwindigkeiten einer Viskositätskupplung zu steuern, wobei die Spule um den Umfang der Welle der Wasserpumpe herum angeordnet ist. Die Spule umfaßt also die Welle, während ein Anker koaxial zu der Welle in einer Axialöffnung der Welle sitzt und sich in Abhängigkeit von der Erregung der Spule bewegt. Der Anker befindet sich nicht innerhalb der Spule; der von der Spule ausgebildete Magnetfluß muß durch einen wesentlichen Teil des magnetischen Werkstoffes der Wasserpumpe, durch einen großen Teil der Welle und durch einen großen Luftspalt hindurchlaufen, um ein Magnetfeld zu erzeugen, das die Verstellbewegung des Ankers bewirkt. Ein derartiger Flußweg macht für die Bewegung des Ankers große Energien erforderlich. Dies ist auf die Verluste zurückzuführen, die eintreten, wenn der Flußweg Teile der Wasserpumpe und der Welle sowie den großen Luftspalt durchquert. Es muß daher eine größere Spule vorgesehen werden, die mehr Energie verbraucht, als erwünscht ist.

Gegenstand der Erfindung ist eine neue und verbesserte Viskositätsfluidkupplung mit einem optimierten magnetischen Kreis zwischen einer in der Welle der Fluidkupplung sitzenden Elektromagnetspule und dem Anker, der in der Welle innerhalb der Elektromagnetspule koaxial angeordnet ist.

Mit der Erfindung wird eine um eine Drehachse drehbare und mittels eines Fernfühlers steuerbare Fluidkupplung geschaffen, die eine axial verlaufende Welle, ein mit der Welle drehfest verbundenes erstes Kupplungsorgan, ein mit Bezug auf das erste Kupplungsorgan drehbar auf der Welle sitzendes zweites Kupplungsorgan, an den beiden Kupplungsorganen angeordnete Scherflächen, die zwischen sich eine Arbeitskammer bilden, eine benachbart der Arbeitskammer befindliche Fluidspeicherkammer und eine Ventilanordnung aufweist, mittels deren eine wahlweise Verbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer herstellbar ist und die mit einem Ventiltteil versehen ist, das in einer ersten Arbeitsstellung für eine Fluidverbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer sorgt sowie in einer zweiten Arbeitsstellung diese Fluidverbindung absperrt. In der Speicherkammer befindet sich ein Fluid, das in die Arbeitskammer selektiv verdrängbar ist und ein Medium zur Übertragung von Drehmoment von dem einen auf das andere Kupplungsorgan bildet. In der Arbeitskammer ist eine Pumpenanordnung vorgesehen, um das Fluid von der Arbeitskammer zu der Speicherkammer zu verdrängen. Die Fluidkupplung weist ferner eine Elektromagnetspule mit einer von einer Innenfläche der Spule begrenzten Axialöffnung auf. Es ist ein Anker vorgesehen, dessen Außenfläche mindestens teilweise innerhalb der Axialöffnung der Spule sitzt, wobei die Außenfläche des Ankers angrenzend an die Innenfläche der



Spule verläuft. Der Anker ist bei Erregung der Spule in Axialrichtung verstellbar; er steht mit dem Ventiltteil in Wirkungsverbindung, um das Ventiltteil zwischen der ersten und der zweiten Arbeitsstellung zu bewegen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung bildet die Spule einen Magnetfluß zum Verstellen des Ankers in axialer Richtung aus, der nacheinander von der Spule zu dem Anker und zurück zur Spule führt, ohne über einen wesentlichen Teil der Welle oder einen größeren Luftspalt zu verlaufen.

Mit der Erfindung wird ferner eine neuartige und verbesserte Viskositätskupplung geschaffen, die mittels eines von der Fluidkupplung entfernt angeordneten Fühlerelements steuerbar ist und eine axial verlaufende Welle, ein mit der Welle drehfest verbundenes erstes Kupplungsorgan, ein mit Bezug auf das erste Kupplungsorgan drehbar auf der Welle sitzendes zweites Kupplungsorgan, an den beiden Kupplungsorganen angeordnete Scherflächen, die zwischen sich eine Arbeitskammer bilden, eine benachbart der Arbeitskammer befindliche Fluidspeicherkammer, eine Ventilordnung, mittels deren eine wahlweise Verbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer herstellbar ist und die mit einem Ventiltteil versehen ist, das in einer ersten Arbeitsstellung für eine Fluidverbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer sorgt

sowie in einer zweiten Arbeitsstellung diese Fluidverbindung absperrt, ferner ein in der Speicherkammer befindliches Fluid, das selektiv in die Arbeitskammer verdrängbar ist, um ein Medium zum Übertragen von Drehbewegung von dem einen auf das andere Kupplungsorgan zu bilden, und eine in der Arbeitskammer befindliche Pumpenanordnung zum Verdrängen des Fluids von der Arbeitskammer zur Speicherkammer aufweist. Die Welle ist mit einem Hohlraum ausgestattet. In diesem Hohlraum ist eine Elektromagnetspule mit einer von einer Innenfläche der Spule begrenzten Axialöffnung untergebracht. Es ist ferner ein Anker vorgesehen, dessen Außenfläche mindestens teilweise innerhalb der Axialöffnung der Spule sitzt. Der Anker ist in Axialrichtung bei Erregen der Spule bewegbar, wodurch ein Flußfeld ausgebildet wird, das nacheinander von der Spule zu dem Anker und dann zurück zu der Spule verläuft. Der Anker steht in Wirkungsverbindung mit dem Ventiltteil, um bei Erregen der Spule das Ventiltteil zwischen der ersten und der zweiten Stellung zu bewegen.

Mit der Erfindung wird ferner eine neuartige und verbesserte Kühlvorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einem Lüfter und einer den Lüfter antreibenden Viskositätskupplung geschaffen, die eine axial verlaufende Welle, ein mit der Welle drehfest verbundenes erstes Kupplungsorgan, ein mit Bezug auf das erste Kupplungsorgan

drehbar auf der Welle sitzendes zweites Kupplungsorgan, an den beiden Kupplungsorganen angeordnete Scherflächen, die zwischen sich eine Arbeitskammer bilden, eine benachbart der Arbeitskammer befindliche Fluidspeicherkammer, eine Ventilanordnung, mittels deren eine wahlweise Verbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer herstellbar ist und die mit einem Ventiltteil versehen ist, das in einer ersten Arbeitsstellung für eine Fluidverbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer sorgt sowie in einer zweiten Arbeitsstellung diese Fluidverbindung absperrt, ferner ein in der Speicherkammer befindliches Fluid, das bei in der einen Stellung befindlichem Ventiltteil selektiv in die Arbeitskammer verdrängbar ist und ein Medium zum Übertragen von Drehbewegung von dem einen auf das andere Kupplungsorgan bildet, sowie eine in der Arbeitskammer befindliche Pumpenanordnung zum Verdrängen des Fluids von der Arbeitskammer zur Speicherkammer aufweist. Die Kühlvorrichtung umfaßt ferner eine Wasserpumpe, die mit der Welle des Viskositätslüfterantriebs verbunden ist, um die Welle und das erste Kupplungsorgan anzutreiben, sowie eine Elektromagnetspule mit einer von einer Innenfläche der Spule begrenzten Axialöffnung. Ein mit einer Außenfläche versehener Anker sitzt mindestens teilweise innerhalb der Axialöffnung der Spule, wobei die Außenfläche des Ankers angrenzend an die Innenfläche der Spule verläuft. Der Anker ist bei Erregung der Spule in Axialrichtung ver-

stellbar; er steht mit dem Ventiltteil derart in Wirkungsverbindung, daß bei Erregen der Spule ein Verstellen des Ventiltteils zwischen der ersten und der zweiten Stellung erfolgt.

Bei einer solchen Kühlvorrichtung ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Welle zweckmäßig mit einem Hohlraum versehen, in dem die Spule untergebracht ist, um den Flußweg zu optimieren, der zwischen der Spule und dem Anker ausgebildet wird, wenn die Spule erregt ist.

Die Erfindung ist im folgenden an Hand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den beiliegenden Zeichnungen zeigen:

Fig. 1            einen schematischen Querschnitt der Viskositätsfluidkupplung nach der Erfindung sowie einen Teil der die Viskositätsfluidkupplung tragenden Wasserpumpe,

Fig. 2            eine schematische Darstellung entlang der Linie 2-2 der Fig. 1, die im einzelnen das Ventiltteil erkennen läßt, das für eine selektive Fluidverbindung zwischen der Arbeitskammer und der Speicherkammer sorgt,

Fig. 3 eine schematische Darstellung entlang der Linie 3-3 der Fig. 2, in welcher das Ventiltteil in Seitenansicht im offenen Zustand veranschaulicht ist, und

Fig. 4 in größerem Maßstab eine Teilansicht der Spule und des Ankers.

Die vorliegend erläuterte Anordnung stellt eine verlässliche Fluidkupplung mit einem antriebsseitigen Kupplungsorgan und einem abtriebsseitigen Kupplungsorgan dar, die gegeneinander drehbar sind. Zwischen beiden befindet sich ein fließfähiges Schermedium, das Drehmoment vom antriebsseitigen Kupplungsorgan auf das abtriebsseitige Kupplungsorgan überträgt, wenn das antriebsseitige Kupplungsorgan angetrieben wird. Die Drehmomentübertragung erfolgt mittels eines in einer Arbeitskammer befindlichen Fluidmediums auf Grund der viskosen Scherwirkung oder der hydromechanischen Kupplungseigenschaften. Mit der erläuterten Vorrichtung können unterschiedliche Antriebseinheiten an anzutreibende Geräte angekoppelt werden. Die Kupplung eignet sich insbesondere zum Ankuppeln eines Fahrzeugmotors oder eines vom Motor angetriebenen Organs an verschiedene Zubehörgeräte, beispielsweise die Wasserpumpe, das Kühlergebläse und dergleichen. Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist in folgedessen nachstehend in Verbindung mit dem Antrieb

eines Kühlergebläses beschrieben.

Die in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Fluidkupplung 10 hat die Aufgabe, von der Wasserpumpe 11 eines Fahrzeugs aus einen Lüfter 12 anzutreiben. Die Wasserpumpe 11 wird ihrerseits in bekannter Weise von dem nicht dargestellten Kraftfahrzeugmotor angetrieben. Die Fluidkupplung 10 weist ein antriebsseitiges Kupplungsorgan 14 und ein abtriebsseitiges Kupplungsorgan 16 auf, die gegeneinander drehbar sind. Das antriebsseitige Kupplungsorgan 14 wird von der Wasserpumpe 11 angetrieben; es dreht sich dabei in einer Arbeitskammer 18, die zwischen dem antriebsseitigen und dem abtriebsseitigen Kupplungsorgan 14 bzw. 16 ausgebildet wird. Zu dem antriebsseitigen Kupplungsorgan 14 gehören ein radial verlaufender Abschnitt 20 und eine Nabe oder Welle 22, die konzentrisch zu der Drehachse 24 der Kupplung 10 sitzt. Die Welle 22 verläuft in Axialrichtung. Sie ist mit dem radial gerichteten Abschnitt 20 durch eine Preßpassung oder auf andere zweckentsprechende Weise drehfest verbunden.

Die Welle 22 ist mit einem Flansch 26 versehen. Der Flansch 26 ist über Schrauben 28 mit dem Flansch 29 der Wasserpumpe 11 verbunden. Eine axial gerichtete Öffnung 30 des Flanschs 26 kann die Wasserpumpenwelle 32 aufnehmen. Der Flansch 26 dient der Montage der drehmomentübertragenden Kupplung 10 an der Wasserpumpe 11 des Fahrzeugs.

Dabei wirkt die axiale Öffnung 30 mit der Welle 32 der Wasserpumpe 11 zusammen, um den Flansch 26 koaxial zu der Drehachse 24 der Wasserpumpenwelle 32 und der Kupplung 10 zu zentrieren. Wenn sich der Flansch 26 mit der Abtriebswelle 32 der Wasserpumpe 11 dreht, werden die axial verlaufende Welle 22 und der radial gerichtete Abschnitt 20 des antriebsseitigen Kupplungsorgans 14 mitgenommen.

Bei einer Drehung des antriebsseitigen Kupplungsorgans 14 wird auf das relativ dazu drehbare abtriebsseitige Kupplungsorgan 16 Drehmoment über ein fließfähiges Schermedium, beispielsweise ein fließfähiges Silikon, übertragen. Das abtriebsseitige Kupplungsorgan 16 weist einen scheibenförmigen Teller 38 und einen plattenartigen Deckel 40 auf. Auf dem Deckel 40 können nicht veranschaulichte Kühlrippen sitzen. Der Deckel 40 und der Teller 38 sind am Umfang in beliebiger zweckentsprechender Weise miteinander verbunden. Eine Dichtung 42 ist vorgesehen, um ein Auslecken des Fluids zu verhindern. Das antriebsseitige Kupplungsorgan 14 bildet gemeinsam mit dem abtriebsseitigen Kupplungsorgan 16 die Arbeitskammer 18, innerhalb deren sich das Silikonfluid befindet. Der Teller 38 ist in seinem mittleren Teil mit einer ringförmigen Öffnung 44 versehen, durch die die Welle 22 hindurchreicht. Ein Lager 48 befindet sich zwischen dem Rand der Öffnung 44 und der Außenfläche der

Welle 22, um das abtriebsseitige Kupplungsorgan 16 drehbar mit Bezug auf die Welle 22 abzustützen. Das Lager 48 weist einen inneren Lagerring 56 auf, der mit der Nabe oder Welle 22 des antriebsseitigen Kupplungsorgans 14 drehfest verbunden ist. Zu dem Lager 48 gehört ferner ein mit dem abtriebsseitigen Kupplungsorgan 16 drehfest verbundener äußerer Lagerring 58. Das Lager 48 erlaubt eine relative Drehbewegung zwischen dem antriebsseitigen Kupplungsorgan 14 und dem abtriebsseitigen Kupplungsorgan 16.

Der Lüfter 12 ist mit dem Teller 38 über Schrauben 60 verbunden. Die Flügel des Lüfters 12 lassen, wenn sich das abtriebsseitige Kupplungsorgan 16 dreht, in bekannter Weise Luft zum Kühler des Fahrzeugs strömen. Der Teller 38 des abtriebsseitigen Kupplungsorgans 16 ist mit einer Mehrzahl von konzentrischen, ringförmigen Kupplungsstegen 62 versehen, die in der Arbeitskammer 18 sitzen. Der radial verlaufende Abschnitt 20 des antriebsseitigen Kupplungsorgans 14 trägt ebenfalls mehrere ringförmige, konzentrische Kupplungsstege 64. Die Kupplungsstege 64 überlappen sich in axialer Richtung mit den ringförmigen Kupplungsstegen 62 des abtriebsseitigen Kupplungsorgans 16, so daß die zwischen den Stegen des einen Kupplungsorgans befindlichen Nuten die Stege des anderen Kupplungsorgans aufnehmen, und umgekehrt, wobei die zwischen den Stegen befindliche Fluidarbeitskammer



ausgebildet wird. Die Kupplungsstege 62, 64 sind in einer solchen Lage angeordnet, daß dann, wenn sich zwischen den Stegen 62, 64 Öl oder ein anderes viskoses Fluid, beispielsweise Silikonöl, befindet, Drehmoment vom eingangsseitigen Kupplungsorgan auf das ausgangsseitige Kupplungsorgan durch eine viskose Scherwirkung oder eine hydromechanische Kupplungswirkung übertragen werden kann. Das Fluidvolumen in der Arbeitskammer 18 bestimmt den Grad der Kopplung und der relativen Drehung zwischen dem antriebsseitigen Kupplungsorgan 14 und dem abtriebsseitigen Kupplungsorgan 16. Die Art und Weise, in welcher die einander abwechselnden Stege und Nuten für eine Kopplung zwischen dem antriebsseitigen Kupplungsorgan 14 und dem abtriebsseitigen Kupplungsorgan 16 sorgen, ist bekannt (US-PS 3 055 473).

In bekannter Weise (US-PS 3 055 473) ist ferner mit dem abtriebsseitigen Kupplungsorgan 16 eine Pumpanordnung verbunden. Die Pumpanordnung ist am Umfangsbereich des Tellers 38 angebracht und sorgt für einen Fluidstrom von der Arbeitskammer 18 zu einer Fluidspeicherkammer 70, die zwischen dem radial verlaufenden Abschnitt 20 des antriebsseitigen Kupplungsorgans und einer scheibenförmigen Abdeckung 21 gebildet wird, welche mit dem Abschnitt 20 des antriebsseitigen Kupplungsorgans 14 drehfest verbunden ist. Ein schematisch bei 71 angedeuteter Fluiddurchlaß ist im radial verlaufenden Abschnitt 20 des an-

triebsseitigen Kupplungsorgans 14 vorgesehen. Er sorgt für eine Fluidverbindung zwischen der Arbeitskammer 18 und der Fluidspeicherkammer 70. Die Pumpanordnung dreht sich zusammen mit dem abtriebsseitigen Kupplungsorgan 16, um in bekannter Weise Fluid von der Arbeitskammer 18 aus durch den Fluiddurchlaß 71 hindurch in die Speicherkammer 70 zu pumpen.

Eine Ventilanordnung 80 hat die Aufgabe, den Fluidstrom von der Speicherkammer 70 zur Arbeitskammer 18 zu steuern. Die Ventilanordnung 80 weist eine Ventilöffnung 81 und ein Ventilteil 82 auf (Fig. 2 und 3). Das Ventilteil 82 sitzt auf einem einen Anker bildenden Ventilschaft 84; es ist in axialer Richtung parallel zur Drehachse 24 verstellbar. Das Ventilteil 82 kann von einer Stellung, in der es den Fluidstrom durch die Ventilöffnung 81 hindurch absperrt, in eine Stellung gebracht werden, in welcher das Ventilteil 82 in Abstand von der Ventilöffnung 81 liegt, so daß Fluid von der Speicherkammer 70 zur Arbeitskammer 18 strömen kann, wie dies in Fig. 3 angedeutet ist. Mittels des Ventilteils 82 kann also die Ventilöffnung 81 abgedeckt und freigegeben werden, um den Fluidstrom von der Speicherkammer 70 zur Arbeitskammer 18 selektiv zu steuern. Eine Bewegung des Ventilschafts 84 verstellt das Ventilteil 82 gegenüber der Ventilöffnung 81, um den Strom durch die Ventilöffnung hindurch zu beeinflussen. Das Ventilteil 82 hat die Aufgabe, die Ven-

tilöffnung 81 zu öffnen und zu schließen, um auf diese Weise den Fluidstrom von der Speicherkammer 70 zu der Arbeitskammer 18 zu steuern und in der Arbeitskammer 18 für ein entsprechendes Fluidvolumen zu sorgen, um das antriebsseitige Kupplungsorgan 14 und das abtriebsseitige Kupplungsorgan 16 miteinander zu kuppeln, wie dies an sich bekannt ist (US-PS 3 055 473).

Der Ventilschaft 84 verläuft koaxial zu der Drehachse 24; er befindet sich innerhalb einer koaxialen Öffnung 85 in der Welle 22. In der Öffnung 85 kann eine Auskleidung oder Durchführung 87 angeordnet sein, um den Ventilschaft oder Anker 84 zu führen. Der Ventilschaft 84 kann in einer Richtung parallel zur Rotationsachse 24 verstellt werden, um das Ventilteil 82 von einer ersten Stellung, in welcher es die Öffnung 81 versperrt, in eine zweite Stellung zu bringen, in welcher es in Abstand von der Ventilöffnung 81 liegt und Fluid durch die Öffnung 81 durchtreten läßt. In der Welle 22 ist ein Hohlraum 86 ausgebildet. Der Hohlraum 86 ist zylindrisch; er liegt koaxial zur Drehachse 24 und nimmt eine Elektromagnetspule 88 auf. Ein magnetisches Flußführungsteil 90 sitzt innerhalb des zylindrischen Hohlraums 86 und am einen Ende der Spule 88. Das Flußführungsteil 90 weist eine konische Ausnehmung 92 auf, die komplementär zu einem konischen Vorsprung 94 am einen Ende des Ventilschafts oder Ankers 84 ausgebildet ist. Bei Erregen der Spule 88 tritt ein magne-

tischer Fluß 95 auf, der durch den Anker 84, das Flußführungsteil 90, um die Welle 22 herum sowie über den mittleren Teil der Spule 88 zurück zum Anker 84 führt. Das Erregen der Spule 88 und die Ausbildung des Flußweges 95 bewirken, daß sich der Anker oder Ventilschaft 84 in der Zeichnung nach rechts bewegt, wodurch das Ventilteil 82 in Abstand von der Ventilöffnung 81 gebracht wird. Dies hat einen Fluidstrom von der Speicherkammer 70 zur Arbeitskammer 18 zur Folge. Der Flußweg überquert, während er die Spule, den Anker, das Flußführungsteil und den Ventilschaft 84 durchsetzt, Luftspalte, und zwar die Luftspalte 96 zwischen der Welle 22 und dem Anker 84 sowie einen Luftspalt 98 zwischen dem konischen Vorsprung 94 des Ankers und der konischen Ausnehmung 92 des Flußführungsteils 90. Die Luftspalte 96 und 98 sind verhältnismäßig klein, um die Wirksamkeit des magnetischen Kreises zu maximieren. Dadurch wird es möglich, daß sich der Anker 84 bei Erregen der Spule 88 mit relativ niedrigem Energieverbrauch bewegt, was eine wesentliche Verbesserung gegenüber bekannten Anordnungen darstellt, bei denen der Flußweg über wesentlich größere Luftspalte hinweg verläuft und ein durch magnetischen Werkstoff hindurchführender vollständiger Magnetkreis nicht vorgesehen ist.

Die Spule 88 weist Zuleitungen 100 auf, über welche die Spule 88 erregt wird. Die Zuleitungen 100 sind über eine nicht veranschaulichte Schleifringanordnung mit einer

zweckentsprechenden Stromquelle, beispielsweise einer Fahrzeugbatterie 102, und einem Schalter 104 verbunden. Der Schalter 104 ist vorzugsweise ein temperaturempfindlicher Schalter, der die Isttemperatur des Wassers im Fahrzeugkühler erfaßt. Wenn die Wassertemperatur einen vorbestimmten Wert erreicht, schließt der Schalter 104, wodurch der Spule 88 von der Batterie 102 Strom zugeführt wird, um die Spule zu erregen und den Ventilschaft 84 sowie das Ventilteil 82 zu verstellen. Der temperaturempfindliche Schalter 104 gestattet es dem Viskositätslüfterantrieb 10, unmittelbar auf die Wassertemperatur im Kraftfahrzeugkühler statt auf die Temperatur der Luft anzusprechen, die über den Kraftfahrzeugkühler hinwegstreicht. Dies erlaubt ein rascheres und genaueres Ansprechen des Viskositätslüfterantriebs auf die Temperatur des Wassers im Kraftfahrzeugkühler. Während bei der bevorzugten Ausführungsform der Schalter 104 die Temperatur des Wassers im Kühler eines Kraftfahrzeugs erfaßt, versteht es sich, daß der Schalter 104 grundsätzlich auch andere Parameter ermitteln kann, um die Spule 88 in Abhängigkeit davon zu betätigen. Beispielsweise kann ein druck- oder temperaturabhängig ansprechender Schalter 104 den Kopfdruck im Kompressor einer Klimaanlage, die Öltemperatur oder die unter der Motorhaube herrschende Temperatur erfassen, um dementsprechend die Spule 88 anzusteuern.

Die Spule 88 kann beim Schließen des Schalters 104 ständig

erregt werden. Die Erregung der Spule kann aber auch in Abhängigkeit von einem Temperaturfühler, der die Wassertemperatur im Kühler erfaßt, impulsbreitenmoduliert werden. Auf diese Weise kann für eine Proportionalregelung anstelle einer Ein-/Aus-Regelung der Spule 88 und des Ventils 82 gesorgt werden. Eine Impulsbreitenmodulation der Spule 88 erlaubt es, die Spule 88 mit einer relativen Einschaltdauer oder einem Tastverhältnis zu erregen, die bzw. das proportional der Wassertemperatur im Fahrzeugkühler ist, die mittels des temperaturempfindlichen Schalters 104 erfaßt wird.

Bei der veranschaulichten bevorzugten Ausführungsform sitzt die Spule 88 im Hohlraum 86 der Nabe 22 des Viskositätslüfterantriebs. Die Spule 88 kann aber auch an anderer Stelle angeordnet werden. Beispielsweise ist es möglich, die Spule auf die Wasserpumpenwelle oder den die Wasserpumpe tragenden Motorblock zu setzen. Wichtig ist jedoch, daß ein Ende des Ventilschafts oder Ankers 84 mittig in die Spule 88 hineinreicht und daß eine aus magnetisch leitendem Werkstoff bestehende Flußführung vorgesehen ist, um den Flußweg 95 um die Spule herum und durch den Anker 84 hindurch auszubilden.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, daß ein verbessertes Kühlsystem für eine Brennkraftmaschine geschaffen wurde. Das Kühlsystem weist einen Lüfter, eine Viskosi-

tätsfluidkupplung und eine Wasserpumpe auf. Die Viskositätsfluidkupplung spricht vorzugsweise auf ein entfernt angeordnetes Fühlerelement an, das die Wassertemperatur im Kühler des Fahrzeugs unmittelbar erfaßt. Die Viskositätsfluidkupplung weist eine auf der Drehachse liegende, axial verlaufende Welle, ein mit der Welle drehfest verbundenes erstes Kupplungsorgan, ein mit Bezug auf das erste Kupplungsorgan drehbares zweites Kupplungsorgan, an den beiden Kupplungsorganen angeordnete Scherflächen, die zwischen sich eine Arbeitskammer bilden, eine benachbart der Arbeitskammer befindliche Fluidspeicherkammer, eine Ventilanordnung, mittels deren eine wahlweise Verbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer herstellbar ist und die mit einem Ventiltteil versehen ist, das in einer ersten Arbeitsstellung für eine Fluidverbindung zwischen der Speicherkammer und der Arbeitskammer sorgt sowie in einer zweiten Arbeitsstellung diese Fluidverbindung absperrt, ferner ein in der Speicherkammer befindliches Fluid, das bei in der einen Stellung befindlichem Ventiltteil selektiv in die Arbeitskammer verdrängbar ist, und eine in der Arbeitskammer befindliche Pumpanordnung zum Verdrängen des Fluids von der Arbeitskammer zur Speicherkammer auf. Zu dem Kühlsystem gehören des weiteren eine Elektromagnetspule mit einer von einer Innenfläche der Spule begrenzten Axialöffnung und ein Anker, dessen Außenfläche mindestens teilweise innerhalb der Axialöffnung sitzt, wobei die Au-

Benfläche des Ankers angrenzend an die Innenfläche der Spule verläuft. Der Anker ist bei Erregung der Spule in Axialrichtung verstellbar. Er steht mit dem Ventiltteil derart in Wirkungsverbindung, daß bei Erregen der Spule das Ventiltteil zwischen der ersten und der zweiten Stellung verstellt wird. Vorzugsweise sitzt die Spule innerhalb eines Hohlraums in der Welle der Viskositätsfluidkupplung.



-30-  
Leerseite

3109724

Number:

3109724

Int. Cl. 3:

F16D 35/00

Anmeldetag:

13. März 1981

Offenlegungstag:

11. Februar 1982

